

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年8月30日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/115080 A1

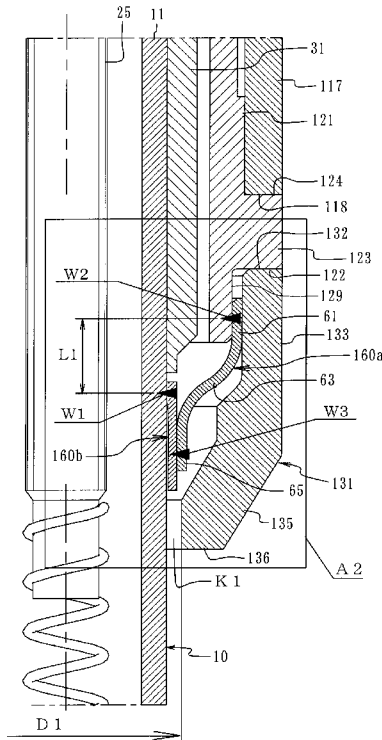
- (51) 国際特許分類:
F23Q 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054057
- (22) 国際出願日: 2012年2月21日(21.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-039118 2011年2月25日(25.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本特殊陶業株式会社(NGK SPARK PLUG CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4678525 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中村 佳浩 (NAKAMURA Yoshihiro) [JP/JP]; 〒4678525 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP). 前田 俊介(MAEDA Shunsuke) [JP/JP]; 〒4678525 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP). 松井 正好(MATSUI Masayoshi) [JP/JP]; 〒4678525 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 加藤 和久(KATO Kazuhisa); 〒4810045 愛知県北名古屋市中之郷北18番地 名岐ビル Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: GLOW PLUG WITH COMBUSTION PRESSURE SENSOR

(54) 発明の名称: 燃焼圧検知センサ付きグロープラグ

[図2]



(57) Abstract: [Problem] To increase the detection accuracy with respect to the combustion pressure for a glow plug equipped with a combustion pressure sensor, by reducing the action whereby the heater is projected forward by rapid thermal expansion caused when a thin tubular sealing member (retaining member), which is arranged between the inside part near the tip of the housing and the outer circumferential surface of the heater, rapidly reaches a high temperature. [Solution] A sealing member (60) with an inner/outer dual-tube configuration, with the rear end of the outer tubular sealing member (160a) forming a housing-side bonded part (W2) welded to the inner circumferential surface of a tip-side housing (131), the tip end of the inner tubular sealing member (160b) having an inter-tubular-sealing-member bonded part (W3) welded to the tip end of the outer tubular sealing member (160a), and the inner tubular sealing member (160b) having a heater-side bonded part (W1) welded to the outer circumferential surface of the heater (10) farther to the rear than the part (W3). The action whereby the heater is projected forward is reduced, because the action occurs on the basis of the shorter front-to-back distance L1 between the part (W2) and the part (W1), rather than on the basis of the front-to-back distance between the part (W2) and the part (W3).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/115080 A1



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【目的】 燃焼圧検知センサ付きグロープラグで、ハウジングの先端寄り部位内側とヒータ外周面との間に配置された筒状のシール部材（保持部材）が、薄肉で瞬時に高温となるために起きる瞬時熱膨張によるヒータを先方に押出す作用を小さくし、燃焼圧の検知精度を高める。【解決手段】 シール部材 60 を内外二重の筒構造とし、一方の外側筒状シール部材 160a が後端側で、先端側ハウジング 131 の内周面に溶接してハウジング側接合部 W2 とし、他方の内側筒状シール部材 160b はその先端側で外側筒状シール部材 160a の先端側に溶接して両筒状シール部材間接合部 W3 を有するものとし、内側筒状シール部材 160b が、W3 よりも後方でヒータ 10 の外周面に溶接されたヒータ側接合部 W1 を有するものとした。ヒータの先方への押出し作用が、W2 と W3 との先後間寸法でなく、これより小さい W2 と W1 との先後間寸法 L1 に基づくから、小さくなる。

明 細 書

発明の名称： 燃焼圧検知センサ付きグロープラグ

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンの燃焼室内における着火の促進と、それに加えて燃焼圧を検知（検出）する機能を備えた燃焼圧検知センサ付きグロープラグに関する。詳しくはエンジンヘッドに取り付けられ、燃焼室内にヒータを露出させて燃料の着火の促進を図ることに加えて、燃焼室内の燃焼圧（燃焼ガス圧）をヒータで受圧させ、これを保持するハウジング内に配置された圧電素子やヒズミセンサ（ゲージ）等の検知センサによって燃焼圧を検知するようにした燃焼圧検知センサ付きグロープラグに関する。

背景技術

[0002] この種の燃焼圧検知センサ付きグロープラグ（以下、単にグロープラグともいう）としては各種のものが知られている（例えば、特許文献1）。図9は、これと同種のグロープラグ901の断面構造を簡略化して示した破断縦断面図である。同図のものは、筒状をなすハウジング110内に、通電することによって発熱する棒状（円軸状）のヒータ（例えば、メタルヒータ、又はセラミックヒータ）10を、自身の先端（燃焼室内に突出する側の端。図示下端）10aが、そのハウジング110の先端136から突出するようにして備えている。このようなグロープラグ901では、ヒータ10は、燃焼圧を受圧して、検知センサの配置された後端へ圧力を伝えるためやそれ自身の熱膨張等を考慮して、ハウジング110内において、その軸G方向（先後方向）に微小ではあるが変位可能に配置されている。すなわち、ヒータ10は、ハウジング110の内周面との間に空隙（環状空隙）を保持して配置されている。そして、このヒータ10の後方には、ヒータ10が燃焼圧によって先端10aから後方に押されることによって発生する圧力を検出させ得る検知手段として、例えば圧電素子40が配置されている。これは、燃焼圧によってヒータ10が後方に押される力でその圧電素子40を圧縮し、その圧

縮力の変化に応じて発生する電気信号を測定することで、燃焼圧を検出するように構成されている。

[0003] ところで、このグロープラグ901では、高温、高圧の燃焼ガスが、ハウジング110の先端136から、その内周面とヒータ10の外周面との間の上記した環状空隙を通過してハウジング110内の後方に入り込むのを防止する（シールを確保する）必要がある。このため、ハウジング110の内周面とヒータ10の外周面との間の環状空隙には、何らかのシール部材が配置されるのが普通である。例えば、同図のグロープラグ901では、同図中の拡大図、及び図10に示したように、ハウジング110の先端をなす先端側ハウジング131の内側に拡径状に形成された拡径環状空間K2に、燃焼ガスの内部後方への侵入を防止するシール部材60が配置されている。一方、ハウジング110に対するヒータ10の軸G方向の変位を許容するため、このシール部材60には、ダイヤフラム、或いはベローズのようにそれ自体が先後に容易に変形できる金属薄膜（例えば、SUS630製の薄膜）など、十分な可撓性のある環状膜部（メンブレン）を有する耐熱部材が使用されている。このシール部材60は、図9中の拡大図、及び図10に示したように、先端側の小径筒部65と、後端側の大径筒部61との間に、拡径環状空間K2を先後に仕切るように、断面曲線状をなす環状膜部63を有している。そして、上記した拡径環状空間K2内において、その小径筒部65がヒータ10の外周面に沿って所定位置W1で、例えば溶接（レーザ溶接）で接合され、その大径筒部61が周方向に沿ってハウジング110側（先端側ハウジング131）に所定位置W2で、例えば溶接（レーザ溶接）で接合されている。この接合によってハウジング110の先端136の内周面におけるシールが確保されている。なお、以下、所定位置W1をヒータ側接合部、そして所定位置W2をハウジング側接合部ともいう。

[0004] このようなシール部材60により、ハウジング110に対しヒータ10が軸G方向（先後方向）に変位する際には、シールを確保しつつ、主としてその環状膜部63が変形してヒータ10の軸G方向の変位を許容できるよう構

成されている。すなわち、シール部材60はハウジング110の先端136寄り部位において、その内周面とヒータ10の外周面との間（環状空隙）に入り込む高温、高圧の燃焼ガスを遮断する役割を担うと共に、ハウジング110に対し、ヒータ10が軸G方向に変位するのを許容する役割をも担っている。なお、図示はしないが、例えばハウジングの先端より奥に入り込んだ位置の、その内周面と、ヒータ10の外周面との間にシール部材を配置することで、その間のシールを確保するようにした構成のものもある。このような構成のものでは、前記したようなハウジングの先端寄り部位におけるシール部材60は不要となる。しかし、その奥に配置されたシール部材の位置次第では、ハウジングの先端又は先端寄り部位において、奥のシール部材とは別途に、ヒータの軸方向の変位を許容しつつ、ヒータを保持する保持部材を設けることが必要となるのが普通である。すなわち、上記シール部材と同様の変形容易性を備えた構成が必要となる。というのは、ヒータはハウジング内において隙間嵌め状態にあり、突出する先端が自由端をなしているため、このようなヒータを安定して保持するためには、ハウジングの先端又は先端寄り部位においても、奥に配置されたシール部材とは別に、ヒータを保持（支持）する必要があるためである。これより理解されるが、上記シール部材60は、この保持の役割をも兼ねており、したがって、ハウジングの先端又は先端寄り部位においてヒータを保持する保持部材であるともいえる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2009-527749号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記したことから明らかであるが、シール部材60は、エンジンの燃焼サイクルに伴い、ハウジング110の内周面とヒータ10の外周面との間で、先端136側から入り込む高温、高圧の燃焼ガス（爆風）に直撃され、熱的

衝撃を受ける形で配置されている。一方、このシール部材60は、その変形容易性の確保のため、環状膜部63を含めて、ヒータ10やハウジング110の先端部位（先端側ハウジング131）等の他の各構成部材（各部位）に比べると、相対的に著しくその肉厚が薄いものとされている。例えば、環状膜部63の肉厚は、0.1~1.0mm程度しかない。このため、シール部材60が、燃焼サイクルにおいて高温、高圧の燃焼ガスに直撃される際には、ヒータ10やハウジング110等の他の各構成部材に比べると、このシール部材60は著しく早く、すなわち、瞬時に高温となり、したがって、瞬時に相対的に大きな熱膨張（以下、瞬時熱膨張ともいう）を生じる。そして、これが燃焼サイクルにおいて繰り返されることになる。

[0007] 他方、ヒータ10は、その突出する先端10aが自由端であり、上記構成のシール部材60は、その先端側の小径筒部65が所定位置W1で、このヒータ10の外周面に溶接で固定されており、大径筒部61は所定位置W2で、ハウジング110側に同様に固定されている。このため、図10中に1点鎖線で示したように、シール部材60は、燃焼ガスの直撃により、瞬時に軸G方向（図10中の白抜き矢印方向）の先端側に向けて相対的に大きな瞬時熱膨張をすることになる。この結果として、その小径筒部65に溶接されているヒータ10は、このシール部材60の瞬時熱膨張に対応して先端側（自由端側）に押出される応力作用を受けることになる。すなわち、ヒータ10は、シール部材60の瞬時熱膨張により、その小径筒部65とのヒータ側接合部W1において先端側に引張られる作用を受けることになり、ヒータ10の例えば後端の圧電素子40に接している基準位置が先方に微量変位（移動）するか、圧電素子に対する圧縮力が変化することになる。

[0008] したがって、燃焼圧によってヒータ10が後方に押される力で圧電素子40を圧縮し、その圧縮力の変化に応じて発生する電気信号を測定、検知するよう構成されているグロープラグ901においては、シール部材60の瞬時熱膨張によるヒータ10の先端側への押出し作用が、その圧縮に影響を与えてしまう。このように、前記構成のグロープラグ901においては、燃焼圧

の検出においてドリフトを発生させ、その検知精度を低下させるといった問題があった。なお、こうした問題は、燃焼圧を検知させるセンサが圧電素子 40 でなく、ヒータ 10 の後方へのヒズミを検知するヒズミセンサを用いた場合にも同様に存在する。

[0009] こうした問題に対しては、シール部材 60 の瞬時熱膨張を小さく押えることで対応できる。そして、その手段としては、シール部材 60 におけるヒータ側接合部 W1 とハウジング側接合部 W2 との先後方向の接合部間寸法 L1 を小さくするよう、例えば、シール部材 60 の先後長さを小さく（短く）して、その先後方向の熱膨張の大きさ（長さ）自体を小さくすることが考えられる。しかし、グロープラグの組立てにおいて、単一の筒状部材からなるシール部材 60 をヒータ側とハウジング側とに溶接する工程からして、それを小さくするには限界がある。しかも、シール部材 60 の先後長を単に小さくすれば、シール部材自身の先後方向への変形容易性が阻害され、したがって、ヒータ 10 が燃焼圧により先後方向に変位するのを妨げることにもなる。また、上記もしたが、ハウジングの先端より奥に入り込んだ位置にシール部材を配置するなどに基づき、ハウジングの先端又は先端寄り部位において、その奥のシール部材とは別途に、ヒータを保持する保持部材を設ける場合には、その保持においても、シール部材 60 と同様にヒータの軸方向の変位を許容する必要があるのは上記した通りである。このような保持部材には、上記したようなシール性は要求されないものの、上記シール部材 60 と同様、金属薄膜など、十分な可撓性のあるものを用いることになる。このため、このような保持部材を設ける場合にも、前記したシール部材における問題と同じ問題があるわけである。なお、上記もしたように、筒状をなす「シール部材」はヒータを保持する保持部材の役割をも兼ねるものであることから、以下、このシール部材についても、保持部材ともいう。

[0010] 本発明は、如上の問題点を解消するためになされたもので、上記したように、筒状をなすシール部材（保持部材）、及びこれとは別途に設けられる上記したようなヒータの保持部材が、ヒータやハウジングの先端部位等の他部

材に比べて、それらとは異なるサイクルで瞬時熱膨張を起こすことにより発生するヒータを先方に押出す作用を小さくし、もって、燃焼圧の検知精度を高めることのできる燃焼圧検知センサ付きグロープラグを提供することをその目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 請求項 1 に記載の発明は、筒状をなすハウジング内に、その先端から自身の先端を突出させた棒状をなすヒータが、前記ハウジングの内周面と該ヒータの外周面との間に隙間を保持して軸方向に変位可能に配置されており、該ヒータが燃焼圧によって先端から後方に押されることによって発生する圧力又は変位を検出することで燃焼圧を検知可能のセンサを備えてなる燃焼圧検知センサ付きグロープラグであって、

前記ハウジングの先端又は先端寄り部位の内周面と前記ヒータの外周面との間の環状空隙に、該ヒータの前記変位を許容するために変形可能に形成され、しかも、該ヒータに外嵌状態とされて該ヒータを保持するよう形成された筒状をなす保持部材が、該環状空隙を先後において遮断するように配置されて、前記ハウジング及び該ヒータの双方に、周方向に沿って接合されて設けられてなる燃焼圧検知センサ付きグロープラグにおいて、

前記保持部材が、別部材からなる内外二重の筒構造のものとされ、

一方の筒状保持部材がその後端側において前記ハウジングに周方向に沿って接合されてハウジング側接合部を形成している一方、

他方の筒状保持部材は自身の先端側において前記一方の筒状保持部材の先端側に周方向に沿って接合されて両筒状保持部材間接合部を有しており、

該他方の筒状保持部材が、前記両筒状保持部材間接合部よりも後方において前記ヒータの外周面に周方向に沿って接合されてヒータ側接合部とされて設けられていることを特徴とする。

[0012] 請求項 2 に記載の発明は、筒状をなすハウジング内に、その先端から自身の先端を突出させた棒状をなすヒータが、前記ハウジングの内周面と該ヒータの外周面との間に隙間を保持して軸方向に変位可能に配置されており、該

ヒータが燃焼圧によって先端から後方に押されることによって発生する圧力又は変位を検出することで燃焼圧を検知可能のセンサを備えてなる燃焼圧検知センサ付きグロープラグであって、

前記ハウジングの先端又は先端寄り部位の内周面と前記ヒータの外周面との間の環状空隙に、該ヒータの前記変位を許容するために変形可能に形成され、しかも、該ヒータに外嵌状態とされて該ヒータを保持するよう形成された筒状をなす保持部材が、該環状空隙を先後において遮断するように配置されて、前記ハウジング及び該ヒータの双方に、周方向に沿って接合されて設けられてなる燃焼圧検知センサ付きグロープラグにおいて、

前記保持部材が、別部材からなる内外二重の筒構造のものとされ、

一方の筒状保持部材がその先端側において前記ハウジングに周方向に沿って接合されてハウジング側接合部を形成している一方、

他方の筒状保持部材は自身の後端側において前記一方の筒状保持部材の後端側に周方向に沿って接合されて両筒状保持部材間接合部を有しており、

該他方の筒状保持部材が、前記両筒状保持部材間接合部よりも先方において前記ヒータの外周面に周方向に沿って接合されてヒータ側接合部とされて設けられていることを特徴とする。

- [0013] 請求項3に記載の発明は、前記一方の筒状保持部材と前記他方の筒状保持部材のうち、いずれかが先後にわたり略一定の径を有する円筒状のものであり、残る一が先後において径が異なる異径円筒状のものであることを特徴とする請求項1又は2のいずれか1項に記載の燃焼圧検知センサ付きグロープラグである。そして、請求項4に記載の発明は、前記一方の筒状保持部材と前記他方の筒状保持部材とがそれらの軸方向において長さが異なるものとされており、そのうち、軸方向の長さが短いものが長いものより熱膨張係数が大きい素材から形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の燃焼圧検知センサ付きグロープラグである。

発明の効果

- [0014] 本発明では、前記ハウジングの内周面と前記ヒータの外周面との間の環状

空隙に配置されている保持部材が、上記構成のように、内外二重の筒構造とされている。すなわち、本発明では保持部材を内外二重の筒構造として、ハウジング側接合部とヒータ側接合部とを、いわば両筒状保持部材間接合部で折り返す形で位置させている。したがって、ハウジング側接合部と、ヒータ側接合部との先後間の寸法を小さくできるため、内外二重の筒構造の保持部材のそれぞれが、先後方向に大きく熱膨張したとしても、ハウジング側接合部とヒータ側接合部との先後間における熱膨張量自体は、各筒状保持部材の全先後長における熱膨張量より小さくすることができる。これにより、本発明では、保持部材の熱膨張によってヒータを先方に押出す作用を従来より低減できるので、その分、燃焼圧力の検出において、従来のようなドリフトの発生の問題を緩和でき、したがって、燃焼圧の検知精度を高めることができる。すなわち、従来の単一の筒構造の保持部材は、ハウジングとヒータとに、ハウジング側接合部とヒータ側接合部とで、溶接等により接合して配置する工程上や、保持部材自身の先後方向への変形容易性の確保のため、この両接合部間の寸法（距離）を十分に確保する必要があったことから、保持部材自体の先後長も相当程度の長さとする必要があった。そして、このような保持部材が、ハウジングやヒータ等の他部材より早く、瞬時に高温となり瞬時熱膨張する場合には、この保持部材がヒータを先方に押出そうとする熱応力は、この両接合部間の寸法に対応した熱膨張量に基づいたものとなるから、必然的に大きくなる。

[0015] これに対して本発明では、上記した保持部材の構成に基づき、ハウジングとヒータとに接合されているその両接合部（ハウジング側接合部とヒータ側接合部）間の先後距離 L_1 を小さくできる。したがって、たとえ各筒状保持部材の全体が瞬時に先方に大きく伸びるように熱膨張したとしても、その全体に対する熱膨張量に比べて、前記距離 L_1 間における熱膨張量はそれより小さくできるので、ヒータを先方に押出そうとする熱応力を小さくすることができる。このように本発明では、保持部材が、ハウジング等のほかの構成部材よりも相対的に早く、瞬時に異常高温となって瞬時熱膨張したとしても、

ヒータを軸方向先方へ押出すように発生する作用を低減ないし防止できる。その結果として、燃焼圧の検出において、従来のようなドリフトの発生の問題を緩和ないし防止できるから、燃焼圧の検知精度を高めることができる。なお、ハウジング側接合部とヒータ側接合部との先後間の距離（寸法） L_1 が0であり（ハウジング側接合部とヒータ側接合部とが先後方向において同位置にあり）、両筒状保持部材が同素材からなるものであれば、保持部材全体（各筒状保持部材）の先後の熱膨張量が大きく発生するとしても、理論上、ヒータを先方に押し出す作用は発生せず、したがって、一層、検知精度を高めることができる。このことから理解されるが、この距離 L_1 は可能な限り小さい方が好ましい。

[0016] 本発明において、上記各筒状保持部材が上記したように前記ハウジング又は前記ヒータの外周面に、及び両筒状保持部材の相互が上記したように、周方向に沿って接合する手段としては、レーザ溶接等の溶接によるのが好ましい。ただし、この接合手段は、溶接以外にも、ロウ付けやカシメ又は圧入、さらにはこれらの組合せとしても良い。なお、本発明において、周方向に沿って接合され、とは、周方向に沿って全周にわたって連続して接合されることその他、周方向に沿って不連続で接合されること、及び周方向に沿って連続して接合されているものの、全周にわたっては接合されていないことも含む。周方向に沿って全周にわたって連続して接合されているということは、少なくとも、1周以上連続して接合されていることを意味することから、その接合部を挟む先後においてシールが確保されていることを意味する。したがって、保持部材がシール部材でもある場合には、シール（気密）の確保のため、ハウジング及びヒータへの接合においては、各接合部とも、それぞれ周方向に沿って、全周にわたって連続して接合される。また、周方向に沿って不連続で接合されているということは、例えば、周方向に沿って、3箇所とか4箇所など、間隔をおいて通常、複数箇所接合されていることを意味し、シール性が要求されない保持部材である場合に適用される。すなわち、前記保持部材が、シール部材とは別途に設けられる保持部材である場合には、

該保持部材自身によって環状空隙をシールを保持して遮断する必要がない。このため、このような場合には、保持部材が、前記環状空隙を先後において遮断するように配置されて、前記ハウジング及び該ヒータの双方に、周方向に沿って接合されて設けられてなるとしても、周方向に沿って全周にわたって連続して接合する必要はない。なお、接合の手段の代表例としては、レーザ溶接等の溶接が挙げられる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明を具体化した燃焼圧検知センサ付きグロープラグ（第1実施形態例）の部分破断面図、及びその要部の拡大図。
- [図2]図1のA1部（保持部材（本例ではシール部材）を含む要部の拡大図）のさらなる拡大図。
- [図3]図2のA2部のさらなる拡大図。
- [図4]図1のグロープラグの組立て工程例を説明する分解図であって、ハウジングに、シースヒータ等を組付ける前の分解図。
- [図5]図1のグロープラグの組立て工程例の説明図、及び、シール部材（保持部材）を固定した部分の拡大図。
- [図6]本発明を具体化した燃焼圧検知センサ付きグロープラグの第2実施形態例の要部拡大図、及びそのさらなる拡大図。
- [図7]本発明を具体化した燃焼圧検知センサ付きグロープラグの第3実施形態例の要部拡大図、及びそのさらなる拡大図。
- [図8]本発明を具体化した燃焼圧検知センサ付きグロープラグの第4実施形態例の要部拡大図、及びそのさらなる拡大図。
- [図9]従来の燃焼圧検知センサ付きグロープラグの一例を示す破断縦断面図、及びそのシール部材を含む部分の拡大図。
- [図10]図9のグロープラグにおける問題点を説明する、同図中のA9部の拡大図。

発明を実施するための形態

- [0018] 本発明を具体化した実施形態例（第1実施形態例）の燃焼圧検知センサ付

きグロープラグについて、図1～図5に基づいて説明する。本例のグロープラグ101は、概略円筒状のハウジング110と、その内側において先端（図示、下方端）10aを、ハウジング110の先端136から突出させてなるシースヒータ10と、さらには、このシースヒータ10の後端側に配置されたセンサとしての圧電素子40等を主体として構成されている。以下、先ずこのグロープラグ101の全体構成について、図4、図5に示した組立て工程例を説明する図も参照しながら詳細に説明する。

[0019] 本例において、ハウジング110は、概略円筒状のハウジング本体111と、その内部に内挿され、シースヒータ10の後端において圧電素子40を支持するように、このハウジング本体111内に内挿、配置されたセンサ支持用内部ハウジング121と、ハウジング本体111の先端部位に位置する先端側ハウジング131との3部品から構成されている。このうち、ハウジング本体111は、後端寄り部位の外周面に、ねじ込み用多角形部113を備えていると共に、その先端側の外周面には、シリンダヘッドへのねじ込み用のネジ115を備えており、このネジ115より先端側は、そのネジ115の谷の径より若干小径をなす円筒管部117を備えている。そして、この円筒管部117の先端寄り部位の内周面には、センサ支持用内部ハウジング121が内挿、配置されている。

[0020] このセンサ支持用内部ハウジング121は、その外径がハウジング本体111の内径より若干小さい外径の円筒管をなしており（図4、図5参照）、先端側の外周面において突出形成されたフランジ123を備えている。このフランジ123は、外径がハウジング本体111の円筒管部117の外径と同じとされ、図1の拡大図等にも示されるように、このフランジ123における後端向き面124を、ハウジング本体111の先端118に当接させて、例えば、溶接（具体的にはレーザ溶接）にて接合（以下、単に「溶接」）されている。一方、図1の拡大図にも示されるように、このセンサ支持用内部ハウジング121の後端125には、中央が開口する円環状底板126を有する円筒状キャップ127が、その筒状部128の先端を介して溶接されてい

る。そして、この円筒状キャップ127内には、その円環状底板126に当接する配置で、円環状をなし、両端面に電極板43、44を介して、絶縁板47が配置された圧電素子40が配置されている。なお、図示はしないが、各電極板43、44からは後方へ信号取り出し用の配線が引き出されている。

[0021] 一方、シースヒータ10は、先端10aが凸となす半球面状とされ、後方に延びる円管からなるシースパイプ11と、その内部の先端に接続されて、後方に延びる形で配置された発熱コイル21と、この発熱コイル21の後端にシースパイプ11内で接続されて後方に延びる通電用軸部材（円軸部材）25とを含んで構成されている。なお、この通電用軸部材25は、シースパイプ11の後端からを突出させられている。そして、シースパイプ11の後端寄り部位には、その後端を閉塞状に保持するシースパイプ外装管31が外嵌されている（図4右参照）。ただし、シースヒータ10は、全体としてみると、棒状をなしており、シースパイプ11の先端寄りの半分程度が、ハウジング110の先端136から突出するよう設定されている。また、図1の拡大図に示したように、シースパイプ外装管31の後端は、通電用軸部材25を突出させるように縮径された円形の後端底部33を有しており、この後端底部33の後端向き面には、円筒部35が突出状に形成されている。なお、このシースパイプ外装管31は、その先端が、センサ支持用内部ハウジング121の先端と略同位置か、若干それより先端側に位置するように保持されていると共に、外径が小さい薄肉部37とされといる。そして、例えば、周方向に沿ってシースパイプ11の外周面に溶接されて固定されている。なお、このシースパイプ外装管31は、センサ支持用内部ハウジング121の内周面に対して間隙を有して配置された隙間嵌め状態にある。

[0022] 他方、通電用軸部材25は、このシースパイプ外装管31の後端の円筒部35内、及びその後方に配置された次記する押圧体50の内側、さらには、上記した圧電素子40、円筒状キャップ127の円環状底板126の各内側（貫通孔）を貫通するようにして、ハウジング110内においてその軸Gに

沿って後方に延びている。そして、通電用軸部材 25 の後端は、ハウジング本体 111 の後端において、図示しない絶縁材等にて絶縁が保持されて固定されており、外部に突出されている。なお、シースパイプ 11 の内部には、図示はしないが絶縁粉末が充填されている。

[0023] また、このシースパイプ外装管 31 の後端部における円筒部 35 と、上記した圧電素子 40 の先端に配置された電極板 43、絶縁板 47 との間には、この絶縁板 47 と略同径の円環板部 51 と、これから同心で先方に延びる小円環部 53 を有する押圧体 50 が配置されている。この押圧体 50 の小円環部 53 は、シースパイプ外装管 31 の後端部における円筒部 35 に同軸状に固定されている。しかして、シースヒータ 10 は、自身の先端 10a を上記したように筒状をなすハウジング 110 の先端 136 から突出させ、センサ支持用内部ハウジング 121 内に対し、隙間嵌め状態で配置されている。これにより、このヒータ 10 は、燃焼圧によって先端 10a から後方に押されることによって発生する圧力により軸 G 方向（後方）に圧縮され、圧電素子 40 は、シースパイプ外装管 31 の後端部の円筒部 35 に固定された押圧体 50 の円環板部 51 と、センサ支持用内部ハウジング 121 の後端に固定された円筒状キャップ 127 の円環状底板 126 との間で圧縮されるように構成されている。そして、この圧縮によって発生する電圧信号を、各電極板 43、44 から後方へ配線を介して出力できる構成とされている。なお、各電極板 43、44 からの配線は、例えば円筒状キャップ 127 の円環状底板 126 の内側と通電用軸部材 25 の間（空隙）を、絶縁を保持して通され、外部に引き出されるように設けられている。

[0024] さて、本例のグロープラグ 101 においては、センサ支持用内部ハウジング 121 は、その先端側の外周面において突出形成されたフランジ 123 における後端向き面 124 を、ハウジング本体 111 の先端 118 に当接させて溶接で固定されているのは上記したとおりである。一方、本例では、このセンサ支持用内部ハウジング 121 のフランジ 123 より先方は、フランジ 123 の外径より小径をなす円筒部 129 を備えている。詳しくは後述する

が、この円筒部（保持部材（本例ではシール部材）の固定用の円筒部）129に、内外二重の筒構造をなす保持部材60のうちの、一方の筒状シール部材（本発明の一方の筒状保持部材に相当。本例では、外側筒状シール部材）160aの後端部位を外嵌めして、図中、黒塗り三角で図示したように、所定位置W2で外側から溶接している（図3参照）。なお、本例を含め、以下の各実施形態例において用いられている「保持部材」はシール部材であるため、以下の各例においては、「シール部材」という。

[0025] そして、このように溶接された外側筒状シール部材160aの後端部位の外側に、先端側ハウジング131が、その後端寄り部位の円筒部（ハウジング側円筒部）133を外嵌し、しかも、その後端面132をフランジ123における先端向き面（環状面）122に当接させて溶接している。なお、先端側ハウジング131の先端寄り部位は、外周面が先細りテーパ面を有するテーパ筒部135をなし、その先端136の内周面の径（内径）D1は、ヒータ10の外周面と微小な環状空隙K1を有するように設定されており、この空隙より後方において、この先端側ハウジング131の内周面と、ヒータ10の外周面との間は、それより拡径された環状空隙K2を有しており、本例では、前記した一方の筒状シール部材（外側筒状シール部材）160aと、その内側においてヒータ10の外周面に周方向に沿って溶接で固定された、他方の筒状シール部材（本発明の他方の筒状保持部材に相当。本例では、内側筒状シール部材）160bとでシール部材60をなし、次記するようにして該環状空隙を先後において閉塞するように設けられている。なお、外側筒状シール部材160aと、内側筒状シール部材160bは、同素材からなり、例えば、SUS630、又はインコネル718（商標）で構成されるが、これに限定されるものではない。

[0026] すなわち、本例において外側筒状シール部材160aは、後端側が、拡径環状空間K2内に納まる寸法で、相対的に大径の大径円筒部61をなし、先端側が相対的に小径の小径円筒部（環状部）65をなしている。そして、この両円筒部61、65の間が、先後方向にダイヤフラムのように変形容易な

金属薄膜からなり、断面曲線状をなす環状膜部63をなしている。なお、この大径円筒部61は、上記したように、センサ支持用内部ハウジング121のフランジ123の先方のシール部材固定用の円筒部129に外嵌めして、図示のように所定位置W2において、その外周面側から周方向に沿って溶接され、ハウジング側接合部W2をなしている。

[0027] 一方、内側筒状シール部材160bは自身の先端側に、外側筒状シール部材160aの先端側の所定位置W3において、外側から周方向に沿って溶接された両筒状シール部材間接合部（本発明の両筒状保持部材間接合部に相当）W3を有しており、この両者間におけるシールが保持されている。なお、図中、溶接部位に関しては、各接合部W1～W3のみ、黒塗り三角で示しており、各シール部材は、この黒塗り三角箇所でのみで溶接で固定されている。そして、この内側筒状シール部材160bは、両筒状シール部材間接合部W3よりも後方における自身の所定位置W1において、ヒータ10の外周面に周方向に沿って溶接されてヒータ側接合部W1とされている。これによって、燃焼ガスが、先端側ハウジング131の先端136から、その内周面とヒータ10の外周面との間の環状空隙K1を通して、拡径環状空間K2内には入り込むとしても、そのシール部材60より後方に入り込むのが防止されている。

[0028] 本例では、ヒータ側接合部W1は、ハウジング側接合部W2より先方に位置しているが、上記構成により、この両者間の前後方向の距離（接合部間寸法）L1は、ハウジング側接合部W2と、従来においてヒータ側接合部W1をなしていたところの両筒状シール部材間接合部W3との間の前後方向の距離（接合部間寸法）より小さくなっている。なお、内側筒状シール部材160bは、ヒータ10に外嵌めされ得るような直管（円筒管）をなしており、したがって、ヒータ側接合部W1より先端側の内側筒状シール部材160bの内周面と、ヒータ10の外周面との間は、単に接しているか、空隙（微小な空隙）を有している。また、外側筒状シール部材160aにおける先端側の小径円筒部（環状部）65は、内側筒状シール部材160bに外嵌めされ

得る内径寸法を有している。

[0029] このような本例のグロープラグ101をエンジンのシリンダヘッドに取り付けて使用する場合には、その燃焼ガスが、ヒータ10をその先端10aから後方に押すことになる。これによる圧力が、センサ支持用内部ハウジング121の後端に固定された円筒状キャップ127の円環状底板126と、シースパイプ外装管31の後端部の円筒部35に固定された押圧体50の円環板部51との間にある圧電素子40を圧縮し、それによって発生する電圧信号として出力され、検出される。そして、その際においては、ヒータ10は後方に微量変位するが、主として、外側筒状シール部材160aにおける環状膜部63が変形し、この変位を許容する。なお、この環状膜部63は本例では先細りテーパ状の縦断面曲線のものとしたが、その形状構造はその変位を許容できるものである限り、適宜のものとするればよい。

[0030] 本例では、上記したように、環状空隙に配置されているシール部材60が、内外二重の筒構造とされており、ハウジング側接合部W2とヒータ側接合部W1とを、いわば両筒状シール部材間接合部W3で折り返す形で位置させているため、そのハウジング側接合部W2とヒータ側接合部W1との先後間の寸法L1を、従来のように1つの筒状シール部材のみを使用した場合におけるそれより小さくできる。したがって、エンジンの燃焼サイクル過程で、高温、高圧の燃焼ガスがシール部材60を直撃することで、内外二重の筒構造のシール部材160a、160bのそれぞれが、他の部位より早く瞬時に高温となり先後方向に大きく瞬時熱膨張を起こしたとしても、先後間寸法L1における熱膨張量（寸法）自体は、外側筒状シール部材160aの全先後長におけるそれより小さくすることができる。これにより、本例では、シール部材60の熱膨張によってヒータ10を先方に押出す作用を従来より低減できるので、その分、燃焼圧力の検出におけるドリフトの発生の問題を緩和でき、したがって、燃焼圧の検知精度を高めることができる。なお、先後間寸法L1が小さいほどヒータ10を先方に押出す作用を低減できる。

[0031] なお、上記例のグロープラグ101の組立ては、例えば、次のようにして

行うことができる（図4、図5参照）。図4の中央及び右側に示したように、シースパイプ11内に、発熱コイル21、通電用軸部材25の先端側を内挿し、図示しない絶縁粉末を充填する等してシースヒータ10を組立てておく。そして、このシースパイプ11の後端寄り部位にシースパイプ外装管31を外嵌して固定する。一方、センサ支持用内部ハウジング121の後端125に、圧電素子40を含む円筒状キャップ127を組み付けておく。そして、この組付け体を、シースパイプ外装管31に外嵌する（図5の左図参照）。次いで、図5に示したように、内側筒状シール部材160bをその後端側の所定位置W1で、外嵌したヒータ10に溶接し、これに外嵌した外側筒状シール部材160aを、その先端側の所定位置W3で、内側筒状シール部材160bの先端側の所定位置W3に溶接し、外側筒状シール部材160aの後端側を、上記したように、センサ支持用内部ハウジング121のフランジ123の先方のシール部材固定用の円筒部129に外嵌めして、所定位置W2において溶接する。その後、後端側から外嵌したハウジング本体111と、先端側から外嵌した先端側ハウジング131との各端面にて、フランジ123を挟むようにし、各挟み付け面相互間を外側から周方向に沿って溶接する等の工程を経ることにより、図1のように組立てられる。

[0032] さて次に、上記本発明のグロープラグの別例（第2実施形態例）について、図6に基づいて説明する。ただし、本例は、上記した第1実施形態例のグロープラグと本質的な相違はなく、図6に示したところの、図2の要部に対応する拡大図のように、実質的には内外二重の筒構造のシール部材60の断面形状のみを変更しただけであるため、その相違点のみ説明し、同一の部位には同一の符号を付すにとめる。すなわち、本例では、上記第1実施形態例のシール部材60と異なり、両筒状シール部材260a, 260bの先後長を同じとしている。そして、一方の筒状シール部材をなし、上記例と近似した縦断面形状を有する外側筒状シール部材260aの後端側の大径円筒部61を、センサ支持用内部ハウジング121のフランジ123の先方の円筒部129に外嵌めして、所定位置W2において溶接している。また、他方の筒

状シール部材をなす内側筒状シール部材 260b を、その後端側が先端側より小径の小径円筒部とし、その後端側の所定位置 W1 で、ヒータ 10 の外周面に周方向に沿って溶接してヒータ側接合部 W1 としている。ただし本例では、W1、W2 は、先後位置が同じかほぼ同じであり、外側筒状シール部材 260a の先端側の小径円筒部 65 の内径は、内側筒状シール部材 260b の先端側の大径筒部の外径と略同径とされており、この両者は先端側の所定位置 W3 で、外側筒状シール部材 260a の先端側の小径円筒部 65 において周方向に沿って溶接され、両筒状シール部材間接合部 W3 とされている。すなわち、本例では、ハウジング側接合部 W2 とヒータ側接合部 W1 との先後間寸法 L1 が、0 か、略 0 のため、内外二重の筒構造のシール部材 60 のそれぞれが、先後方向に大きく瞬時熱膨張したとしても、ヒータ 10 を先方に押出す作用をほぼ無しとすることができる。

[0033] さて次に、本発明のグロープラグの別例（第 3 実施形態例）について、その要部を示す図 7 に基づいて説明する。ただし、本例も、上記した第 1 実施形態例のグロープラグと本質的な相違はなく、図 7 に示したところの、図 2 の要部に対応する拡大図に示したように、実質的に、内外二重の筒構造をなすシール部材 60 の断面構造のみを変更しただけであるため、その相違点のみ説明し、同一の部位には同一の符号を付すにとめる。すなわち、本例では、内外二重の筒構造をなすシール部材 60 を構成する一方の筒状シール部材（本例では内側筒状シール部材）360a が単なる円筒状をなし、センサ支持用内部ハウジング 121 のフランジ 123 の先方のシール部材固定用の円筒部 129 に外嵌めされ、この一方の筒状シール部材 360a 自身の先端側の図示の所定位置 W2 において、その外周面側からハウジング（円筒部 129）に周方向に沿って溶接されて、ハウジング側接合部 W2 をなしている。そして、他方の筒状シール部材（本例では外側筒状シール部材）360b は、その断面形状が第 1 実施形態例の一方のハウジング側接合部 W2 を有する外側筒状シール部材 160a と近似しているが、それ自身の後端側の所定位置 W3 において、上記した一方の筒状シール部材（本例では内側筒状シール

部材) 360aの後端側に周方向に沿って溶接されて両筒状シール部材間接合部W3をなしており、このW3よりも先方の所定位置W1において、ヒータ10の外周面に周方向に沿って溶接されてヒータ側接合部W1を有するものとされている。これにより、ヒータ側接合部W1は、ハウジング側接合部W2より先方に、その先後間寸法L1を有しているが、これは、W1とW3間の先後寸法より小さいものとされている。

[0034] しかして、本例でも、従来のような1つの筒状シール部材のみを用いてその先後の所定位置で、ヒータ側とハウジング側に溶接した場合のその先後間寸法に比べると、ハウジング側接合部W2とヒータ側接合部W1との先後間寸法L1を、上記第1実施形態例と同様に小さくできる。このため、シール部材60が、それぞれ先後方向に大きく瞬時熱膨張したとしても、ヒータ10を先方に押出す作用を小さくできる。この効果を確実にするために、他の実施例とは異なり、本第3実施形態例では、内側筒状シール部材360aをSUS304で構成し、外側筒状シール部材360bをSUS630、又はインコネル718(商標)で構成し、熱膨張係数が内側筒状シール部材360aの方が外側筒状シール部材360bより大きくなるように構成している。なお、本例では、上記第1実施形態例とは異なり、両筒状シール部材間接合部W3を、各筒状シール部材の後端側とし、内側筒状シール部材360aの先端側においてハウジング側接合部W2を設けたものであるから、例えば、この内側筒状シール部材360aをその先端側の所定位置W2において先に溶接してハウジング側接合部W2とし、その後で、外側筒状シール部材360bの後端側を、この内側筒状シール部材360aの後端側に溶接すると共に、外側筒状シール部材360bの先端側を所定位置W1においてヒータ10の外周面に溶接すればよい。なお、溶接手順は適宜に設定すれば良い。

[0035] 図8は、本発明のグロープラグの別例(第4実施形態例)の要部を示したものであるが、これは、前記した第3実施形態例の変形とでも言うべきものであり、それと本質的な相違はなく、図8に示したように、内外二重の筒構造をなすシール部材60のうち、ハウジング側接合部W2をなす一方の筒状

シール部材460aを、前例とは逆に外側筒状シール部材として、その先端側の所定位置W2において、先端側ハウジング131の内周面に溶接してハウジング側接合部W2とし、この外側筒状シール部材460aの後端側において、他方の筒状シール部材（内側筒状シール部材）460bの後端側の所定位置W3において溶接して両筒状シール部材間接合部W3とし、内側筒状シール部材460bの先端側の所定位置W1で、ヒータ10の外周面に溶接したものである。すなわち、前例とは、ヒータ側接合部を有するものと、ハウジング側接合部を有する各筒状シール部材を内外逆にした点のみが前例と相違するだけであり、したがって、前例同様の効果を有することは明らかである。

[0036] 上記したように本発明においては、保持部材（上記各例ではシール部材）が、別部材からなる内外二重の筒構造のものとされている。そして、例えば、第1、第2実施形態例（図1）では、一方の筒状シール部材がその後端側において前記ハウジングに周方向に沿って溶接されてハウジング側接合部とされている一方、他方の筒状シール部材は自身の先端側において前記一方の筒状シール部材の先端側に周方向に沿って溶接されて両筒状シール部材間接合部を有しており、該他方の筒状シール部材が、前記両筒状シール部材間接合部よりも後方において前記ヒータの外周面に周方向に沿って溶接されてヒータ側接合部とされて設けられている。この場合において、ハウジング側接合部を有する一方の筒状シール部材は外側筒状シール部材とされ、ヒータ側接合部を有する他方の筒状シール部材は内側筒状シール部材とされているが、ハウジング側接合部を有する一方の筒状シール部材は、第3実施形態例（図7）に示したように内側筒状シール部材として具体化することもできる。

[0037] また、第1実施形態例（図1）では、各筒状シール部材の後端側において、ハウジング側接合部及びヒータ側接合部を有するものとして具体化したのが、これら各接合部は、第3、第4実施形態例（図8）に示したように、各筒状シール部材の先端側に有するものとしても具体化できる。そして、ハウジング側接合部及びヒータ側接合部の先後間寸法L1は、ヒータを先方に押出

す作用を低減するためには上記したように小さいのが好ましい。図1では、ヒータ側接合部がハウジング側接合部より先方にあるものとして具体化した。この先後は逆にすることもできる。

[0038] 上記各例（実施形態例）では、保持部材がシール部材である場合において具体化している。このため、各筒状保持部材をなす双方の筒状シール部材のうち、ハウジング又はヒータに、周方向に沿って接合されてなる各接合部とも、周方向に沿って全周にわたって連続して接合されている。しかし、本発明においては、保持部材が、シール性が要求されないものである場合、すなわち、ヒータの保持のみの役割を担うものであるときは、周方向に沿って接合されてなる各接合部は、周方向に沿って全周にわたって連続して接合されていてもよいが、不連続で接合されていてもよい。例えば、周方向において間隔をおいて、例えば、4箇所をスポット的に接合されていることでもよい。また、周方向に沿って連続して接合されているとしても、全周にわたって連続していなくともよい。全周（360度）の例えば3/4周（270度）の角度範囲で周方向に連続して接合しているものとしてもよい。

[0039] なお、上記例では、センサが圧電素子である場合で具体化した。が、燃焼ガスがヒータを後方に押圧する際の圧力又はこれによるヒータの先後方向の変位からその燃焼圧を検知可能なセンサであればよく、したがって、例えば、ヒズミセンサを用いるものにおいても、同様に適用できる。また、上記例のグロープラグは、ヒータがシースパイプ等からなる構成のものにおいて具体化し、ハウジングがハウジング本体や、先端側ハウジング等からなる構成のものとして具体化した。が、本発明においてこれらは適宜の構成のものとして具体化できる。さらに、上記各例では、筒状シール部材（保持部材）の「接合」の手段として溶接を用いるものとしたが、溶接を用いるとしても、レーザ溶接の他、電子ビーム溶接や抵抗溶接等、適宜の溶接を用いることができるし、溶接に限定されるものではない。溶接以外の接合手段としては、上記もしたようにカシメや圧入等による締り嵌めとしてもよいし、ろう材を用いたろう付けによる接合とするなど、適宜の手段を用いればよい。

符号の説明

- [0040] 10 ヒータ
- 10a ヒータの先端
- 40 圧電素子（センサ）
- 101 燃焼圧検知センサ付きグロープラグ
- 110ハウジング
- 111ハウジング本体
- 121センサ支持用内部ハウジング
- 131先端側ハウジング
- 136ハウジングの先端
- 160、260、360、460 シール部材（保持部材）
- 160a、260a 一方の筒状シール部材（筒状保持部材）
- 160b、260b 他方の筒状シール部材（筒状保持部材）
- G ヒータの軸
- K1 ハウジングの先端の内周面とヒータの外周面との間の環状空隙
- K2 拡径環状空間
- W1 ヒータ側接合部
- W2 ハウジング側接合部
- W3 両筒状シール部材間接合部（両筒状保持部材間接合部）

請求の範囲

[請求項1]

筒状をなすハウジング内に、その先端から自身の先端を突出させた棒状をなすヒータが、前記ハウジングの内周面と該ヒータの外周面との間に隙間を保持して軸方向に変位可能に配置されており、該ヒータが燃焼圧によって先端から後方に押されることによって発生する圧力又は変位を検出することで燃焼圧を検知可能のセンサを備えてなる燃焼圧検知センサ付きグロープラグであって、

前記ハウジングの先端又は先端寄り部位の内周面と前記ヒータの外周面との間の環状空隙に、該ヒータの前記変位を許容するために変形可能に形成され、しかも、該ヒータに外嵌状態とされて該ヒータを保持するよう形成された筒状をなす保持部材が、該環状空隙を先後において遮断するように配置されて、前記ハウジング及び該ヒータの双方に、周方向に沿って接合されて設けられてなる燃焼圧検知センサ付きグロープラグにおいて、

前記保持部材が、別部材からなる内外二重の筒構造のものとされ、

一方の筒状保持部材がその後端側において前記ハウジングに周方向に沿って接合されてハウジング側接合部を形成している一方、

他方の筒状保持部材は自身の先端側において前記一方の筒状保持部材の先端側に周方向に沿って接合されて両筒状保持部材間接合部を有しており、

該他方の筒状保持部材が、前記両筒状保持部材間接合部よりも後方において前記ヒータの外周面に周方向に沿って接合されてヒータ側接合部とされて設けられていることを特徴とする燃焼圧検知センサ付きグロープラグ。

[請求項2]

筒状をなすハウジング内に、その先端から自身の先端を突出させた棒状をなすヒータが、前記ハウジングの内周面と該ヒータの外周面との間に隙間を保持して軸方向に変位可能に配置されており、該ヒータが燃焼圧によって先端から後方に押されることによって発生する圧力

又は変位を検出することで燃焼圧を検知可能なセンサを備えてなる燃焼圧検知センサ付きグロープラグであって、

前記ハウジングの先端又は先端寄り部位の内周面と前記ヒータの外周面との間の環状空隙に、該ヒータの前記変位を許容するために変形可能に形成され、しかも、該ヒータに外嵌状態とされて該ヒータを保持するよう形成された筒状をなす保持部材が、該環状空隙を先後において遮断するように配置されて、前記ハウジング及び該ヒータの双方に、周方向に沿って接合されて設けられてなる燃焼圧検知センサ付きグロープラグにおいて、

前記保持部材が、別部材からなる内外二重の筒構造のものとされ、

一方の筒状保持部材がその先端側において前記ハウジングに周方向に沿って接合されてハウジング側接合部を形成している一方、

他方の筒状保持部材は自身の後端側において前記一方の筒状保持部材の後端側に周方向に沿って接合されて両筒状保持部材間接合部を有しており、

該他方の筒状保持部材が、前記両筒状保持部材間接合部よりも先方において前記ヒータの外周面に周方向に沿って接合されてヒータ側接合部とされて設けられていることを特徴とする燃焼圧検知センサ付きグロープラグ。

[請求項3]

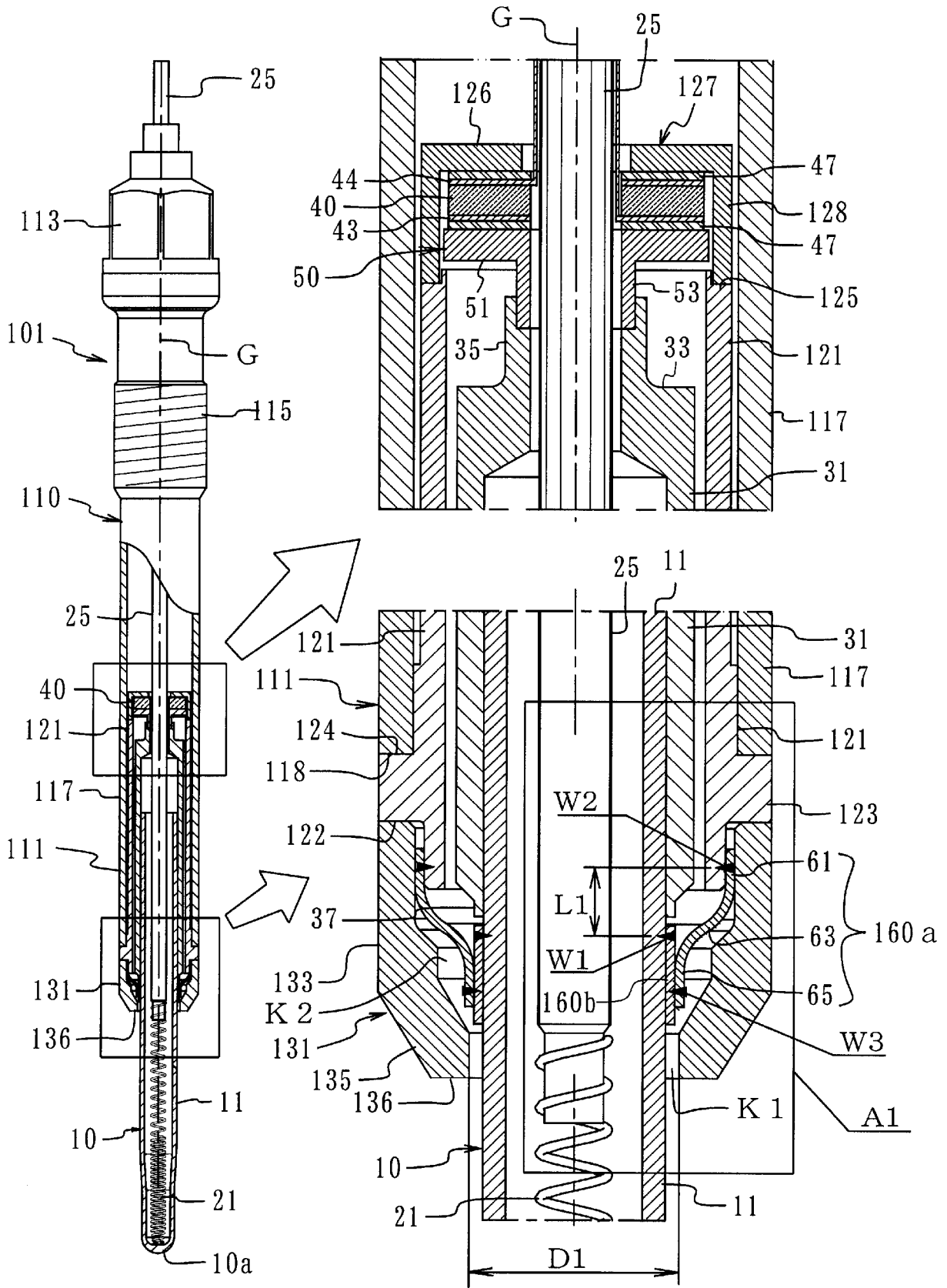
前記一方の筒状保持部材と前記他方の筒状保持部材のうち、いずれかが先後にわたり略一定の径を有する円筒状のものであり、残る一方が先後において径が異なる異径円筒状のものであることを特徴とする請求項1又は2のいずれか1項に記載の燃焼圧検知センサ付きグロープラグ。

[請求項4]

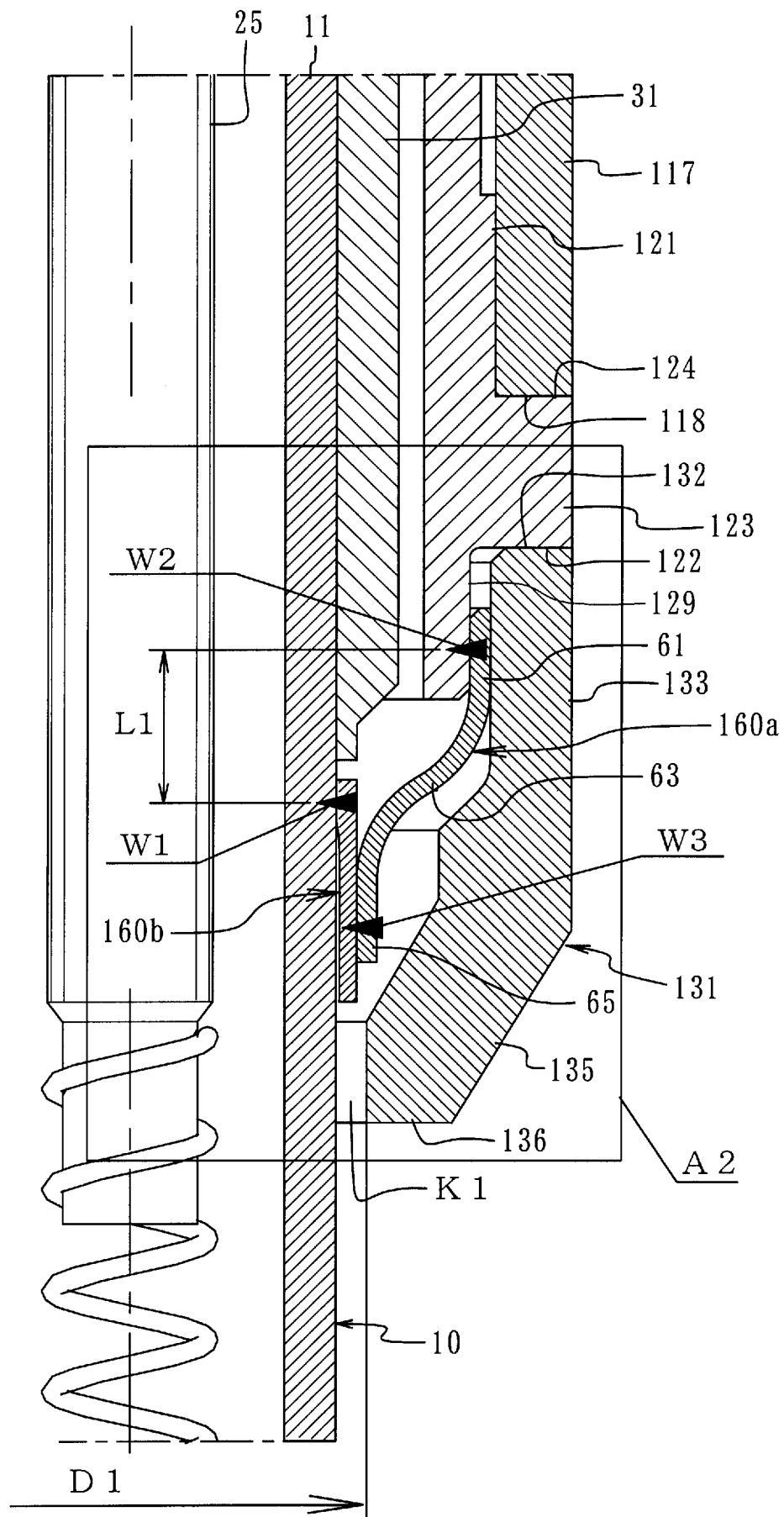
前記一方の筒状保持部材と前記他方の筒状保持部材とがそれらの軸方向において長さが異なるものとされており、そのうち、軸方向の長さが短いものが長いものより熱膨張係数が大きい素材から形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の燃焼圧

検知センサ付きグロープラグ。

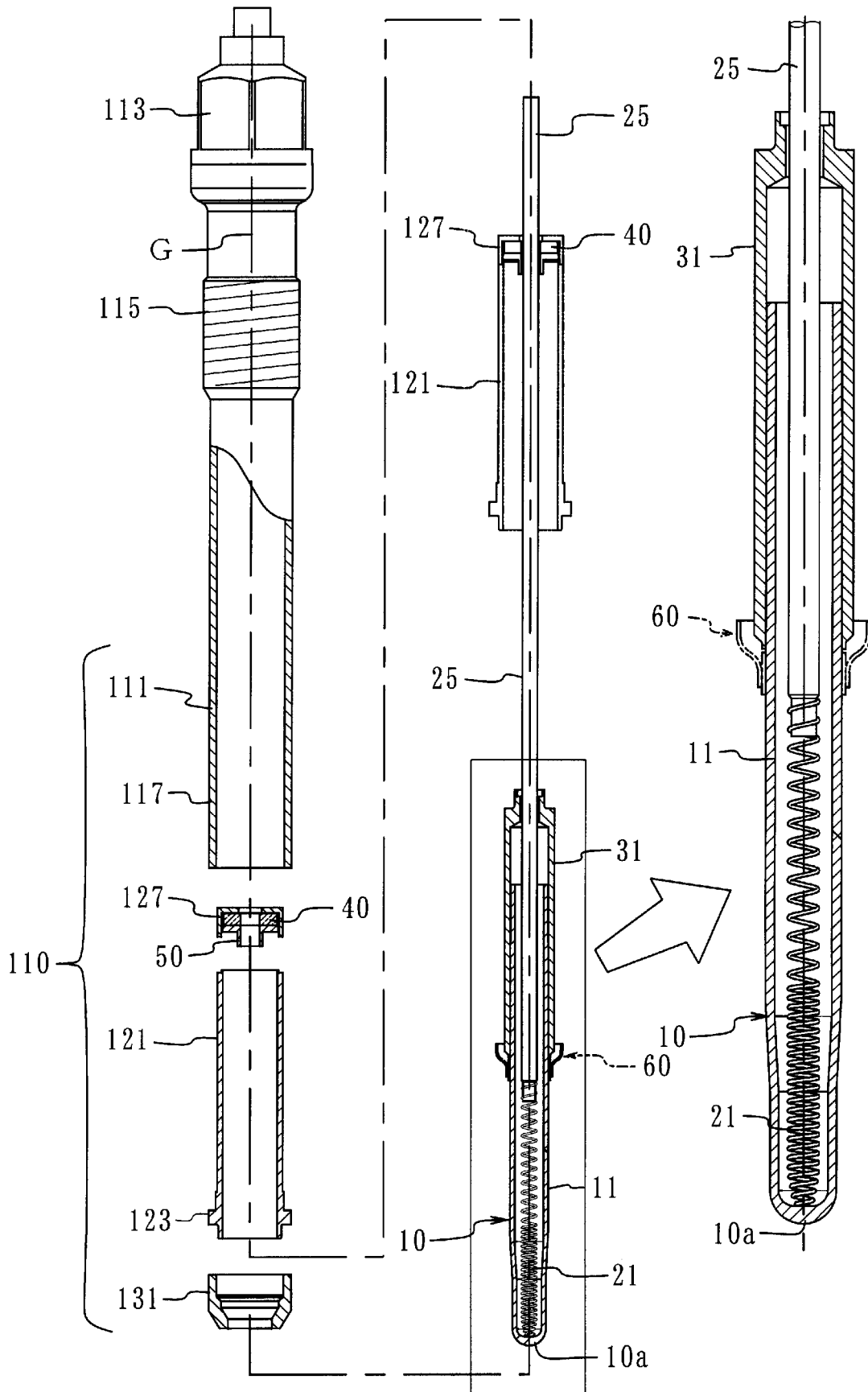
[図1]



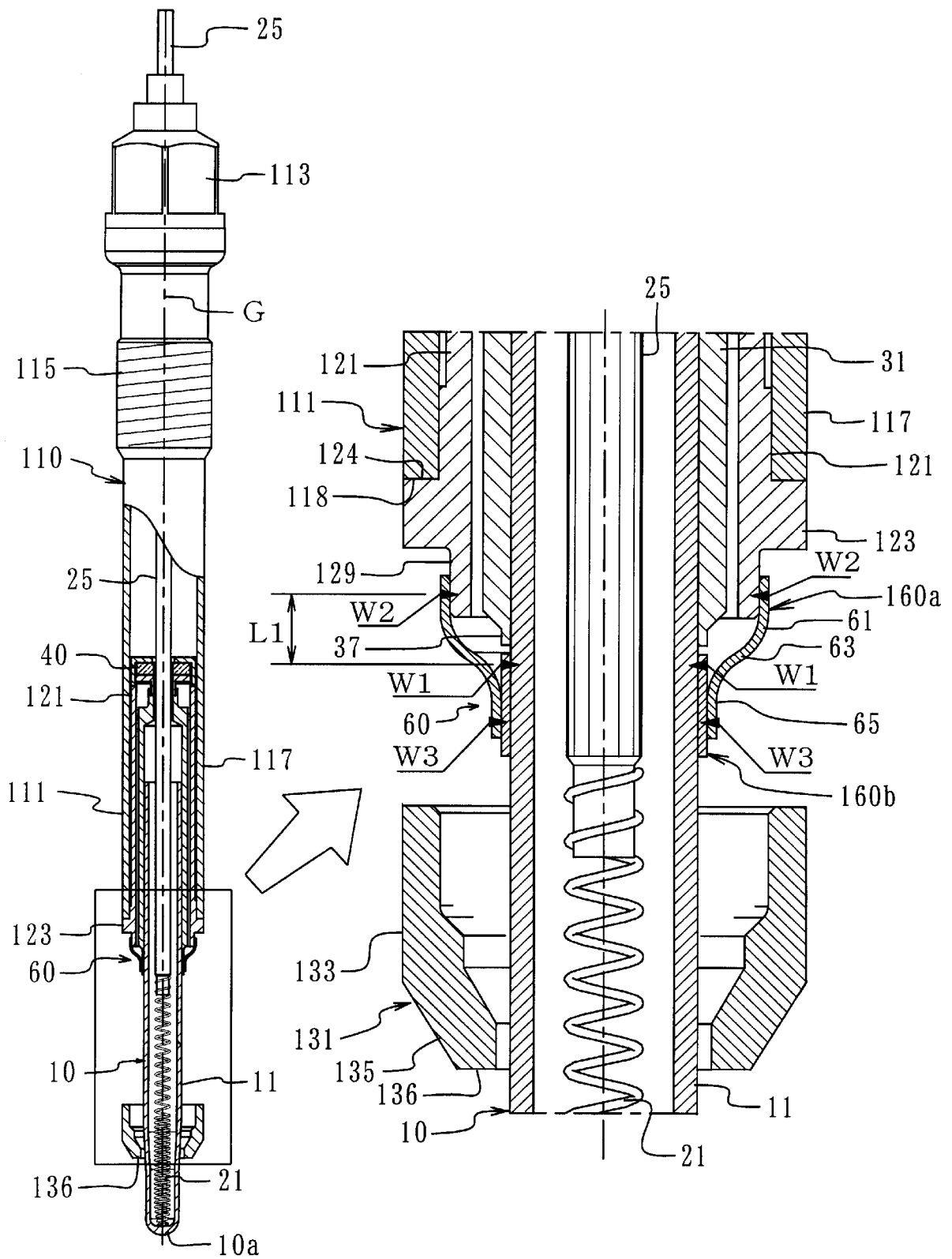
[図2]



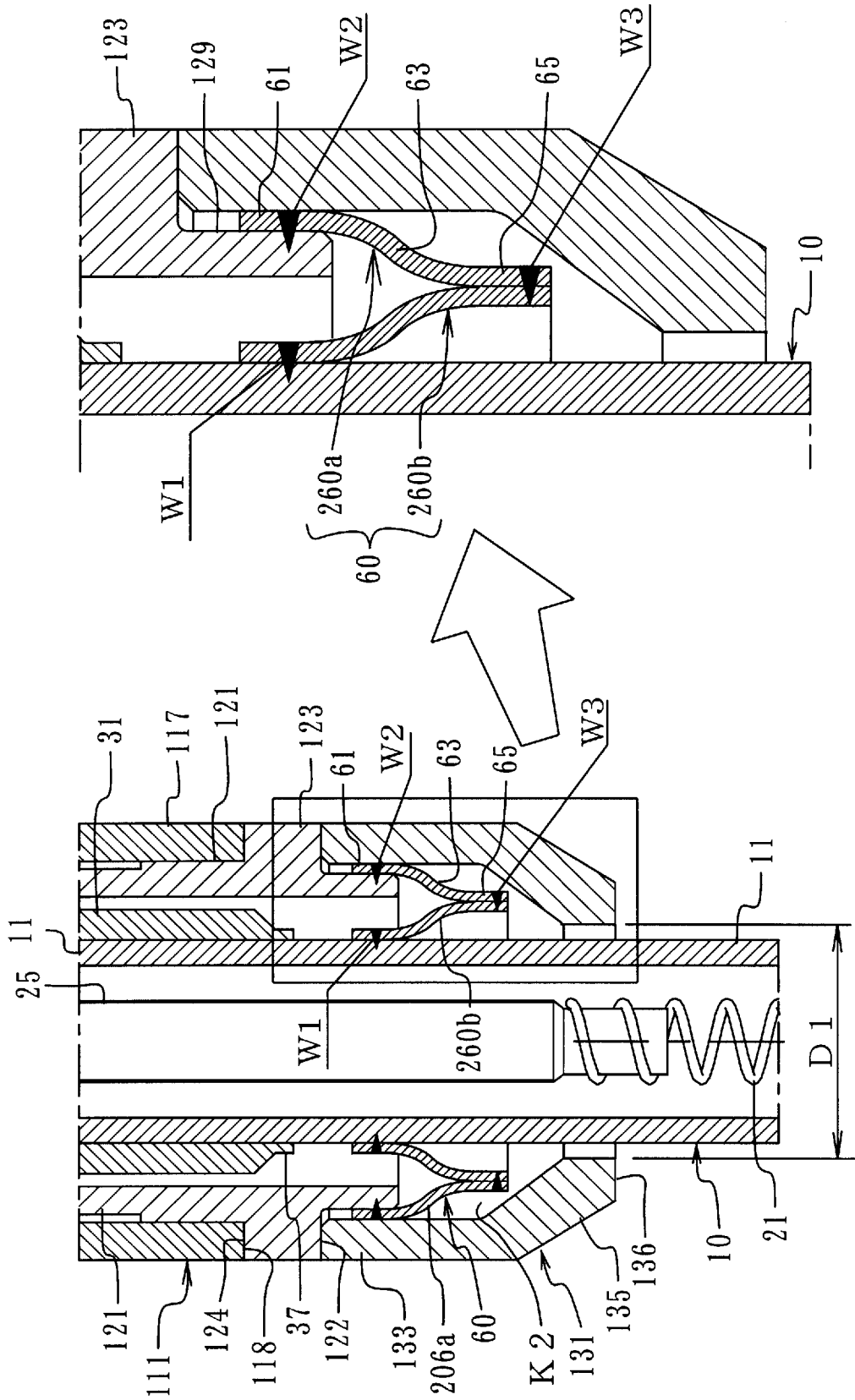
[図4]



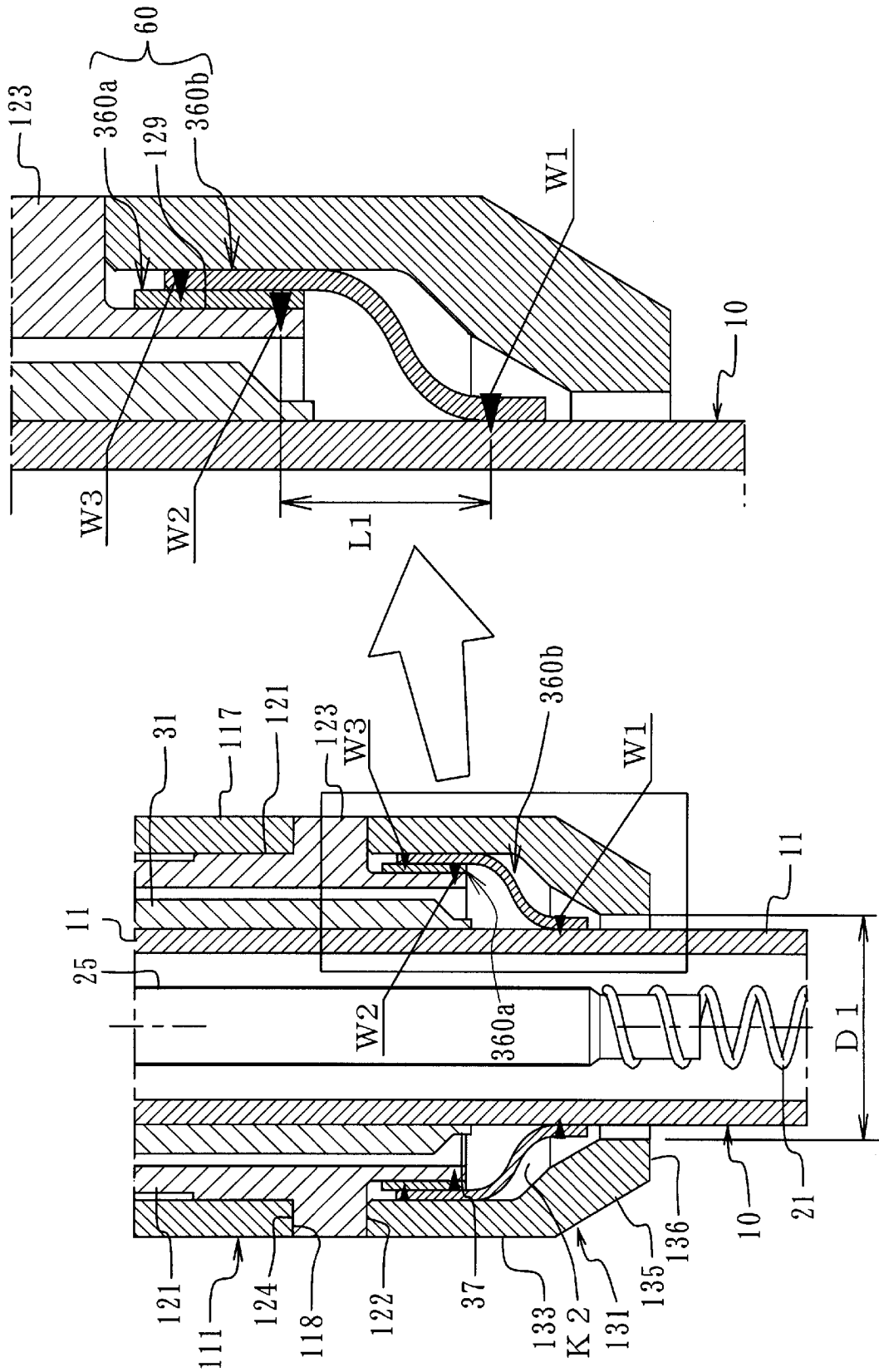
[図5]



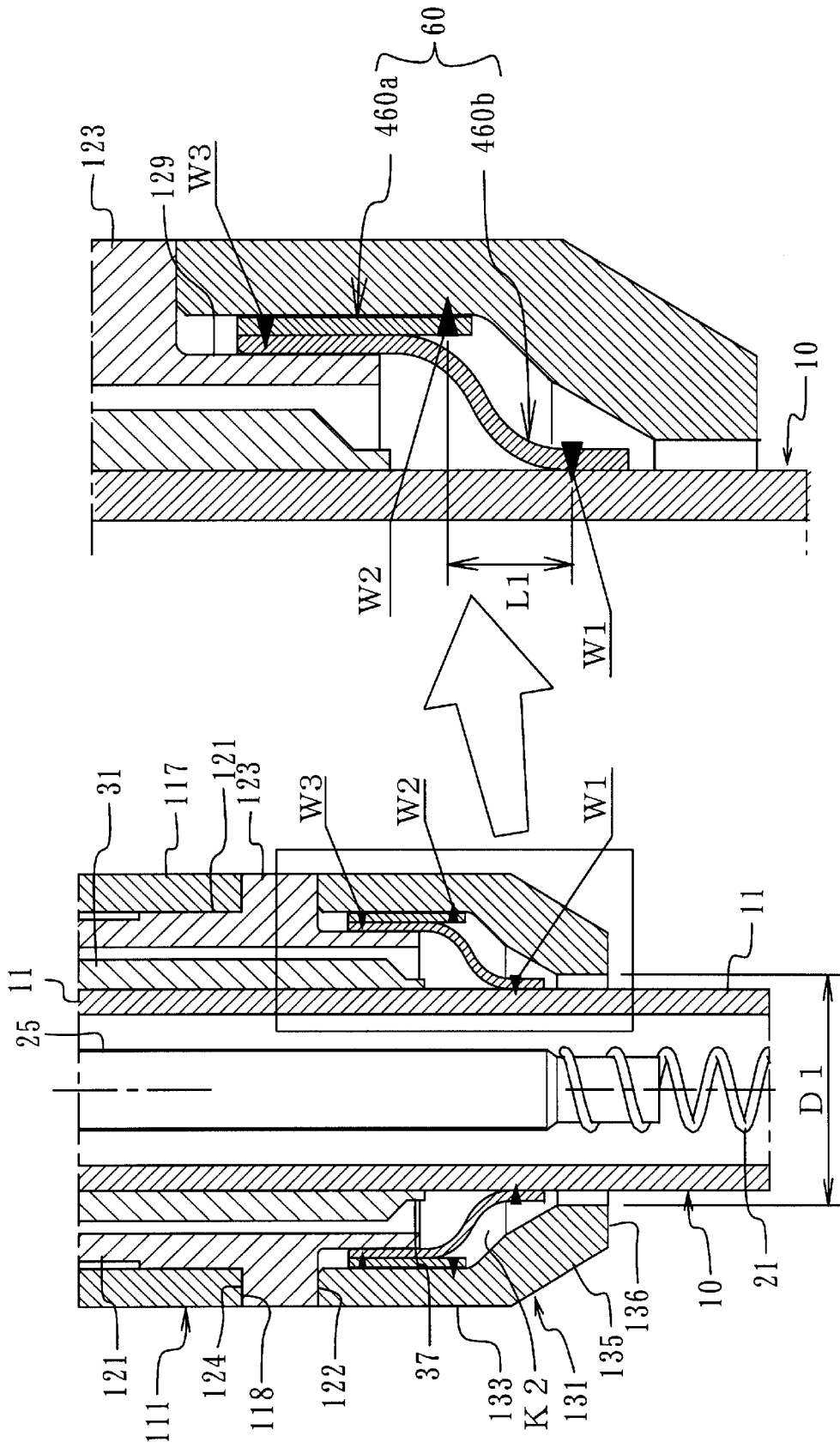
[図6]



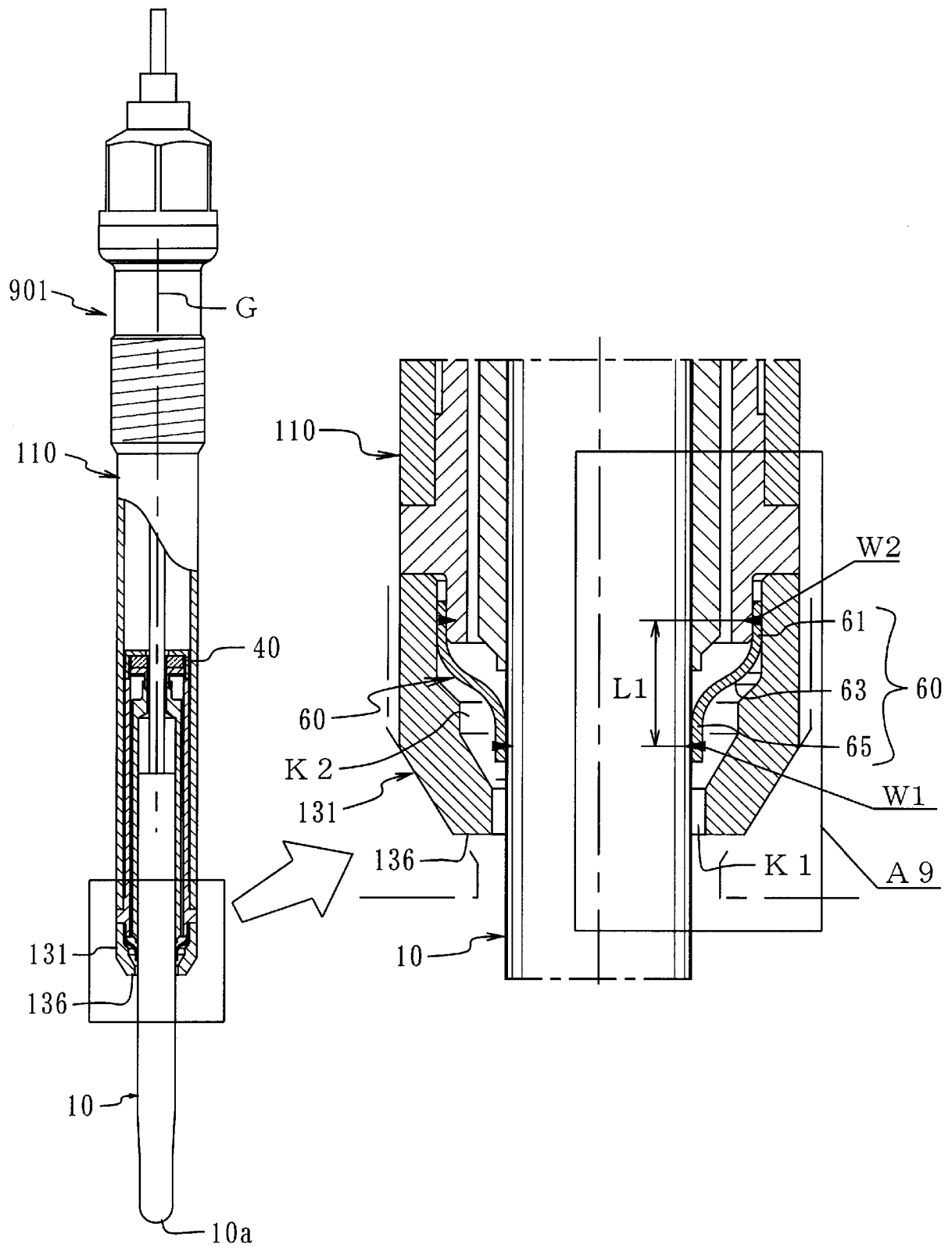
[図7]



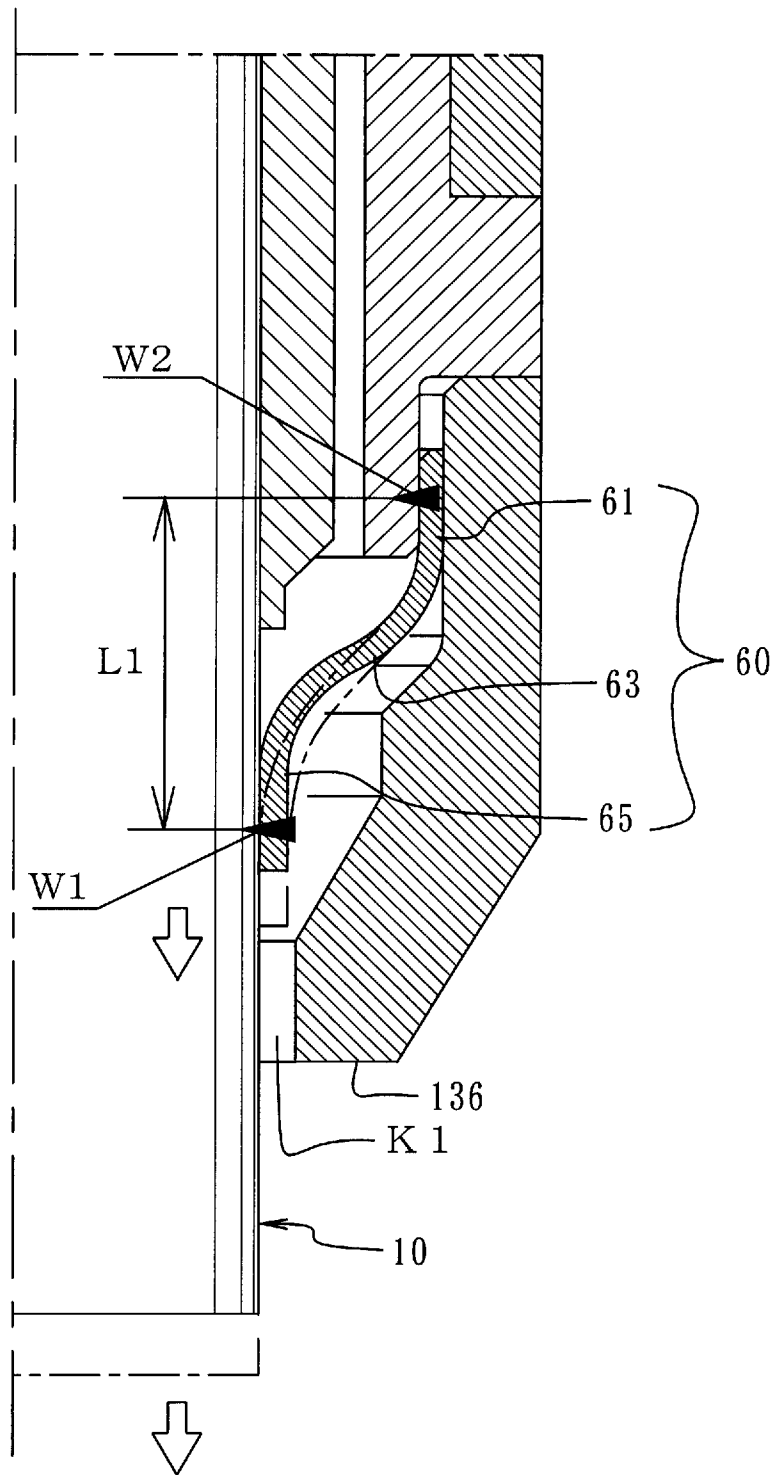
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23Q7/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F23Q7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-520941 A (Robert Bosch GmbH), 28 May 2009 (28.05.2009), entire text; all drawings & EP 1966538 A1 & WO 2007/073959 A1	1-4
A	JP 2010-139148 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 24 June 2010 (24.06.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2006-10306 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 12 January 2006 (12.01.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 March, 2012 (26.03.12)Date of mailing of the international search report
10 April, 2012 (10.04.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F23Q7/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F23Q7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-520941 A (ローベルト ボツシユ ゲゼルシヤフト ミツト ベシユレンクテル ハフツング) 2009. 5. 28、全文、全図 & EP 1966538 A1 & WO 2007/073959 A1	1-4
A	JP 2010-139148 A (日本特殊陶業株式会社) 2010. 6. 24、全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2006-10306 A (株式会社豊田中央研究所) 2006. 1. 12、全文、全図 (ファミリーなし)	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 26. 03. 2012	国際調査報告の発送日 10. 04. 2012
----------------------------	----------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 黒石 孝志 電話番号 03-3581-1101 内線 3337	3 L	4423
---	--	-----	------